

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**  
**STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**

**VANNA KOPEJTKO**

**KRANIOMETRIJSKA OBILJEŽJA ŠOJKE KREŠTALICE**  
**(*Garrulus glandarius* L.) NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE**

**ZAVRŠNI RAD**

**KARLOVAC, 2017.**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**ODJEL LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**  
**STUDIJ LOVSTVA I ZAŠTITE PRIRODE**

**VANNA KOPEJTKO**

**KRANIOMETRIJSKA OBILJEŽJA ŠOJKE KREŠTALICE**  
**(*Garrulus glandarius* L.) NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE**

**ZAVRŠNI RAD**

Mentor:

Tomislav Dumić, mag.ing.agr., predavač

**KARLOVAC, 2017.**



## SAŽETAK:

Šojka kreštalica (*Garrulus glandarius L.*) naša je stanarica i gnjezdarica a brojnost gnijezdeće populacije procjenjuje se na oko 100 tisuća parova. Obitava na većini naših staništa, a brojnija je u kontinentalnom nego u priobalnom dijelu zemlje. Ovim istraživanjem obuhvaćeno je područje kontinentalne Republike Hrvatske. Ukupno je sakupljeno i obrađeno 90 lubanja šojke kreštalice u razdoblju od tri godine (2015-2017). Na lubanjama je izmjereno 8 kranimetrijskih mjera pomoću pomične mjerke. Uzorci šojke upotrijebljeni u ovome radu su imali ukupnu dužinu lubanje (GL) srednje vrijednosti 64,67 mm, kondilobazalnu dužinu (CBL) srednje vrijednosti od 57,63 mm, najveću širinu lubanje (GB) srednje vrijednosti od 27,57 mm, najveću širinu od čeonog izdanka (GBP) srednje vrijednosti 14,70 mm, najmanju širinu lubanje između očnih šupljina (SBO) srednje vrijednosti 9,11 mm, najveću visinu u središnjoj ravnini (GH) srednje vrijednosti 28,76 mm, duljinu od medijalno trokutastog izbočenja do najviše aboralne točke čeonog izdanka (LP) srednje vrijednosti 28,94 mm, i najveću duljinu od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti (LI) srednje vrijednosti 35,71 mm. Ovim istraživanjem utvrđeno je da ne postoje značajne razlike u kranimetrijskim osobinama lubanja šojki te da, s pretpostavkom da je u uzorcima bilo i muških i ženskih jedinki, između istih nema značajnih razlika u veličini lubanja.

**Ključne riječi:** šojka kreštalica, *Garrulus glandarius L.*, kranimetrija, Republika Hrvatska

## ABSTRACT:

Eurasian jay (*Garrulus glandarius L.*) is our non-migratory nesting bird and the number of its nesting population has been estimated at around 100 thousand pairs. It resides in most of our habitats and is more numerous in the continental than the coastal part of the country. Within this research the continental part of the Republic of Croatia has been included. A total of 90 jay skulls were collected and processed during 3 years (2015-2017). 8 craniometric measurements were taken of the skulls using a displacement meter. Jay specimens used in this paper had the greatest length of skull (GL) in average 64,67 mm, condylobasal length (CBL)

in average 57,63 mm, the greatest breadth of the skull (GB) in average 27,57 mm, the greatest breadth across the Processus postfrontales (GBP) in average 14,70 mm, the smallest breadth between the orbits on the dorsal side (SBO) in average 9,11 mm, the greatest height in the median plane (GH) in average 28,76 mm, the length from the median trigonous protrusion to the most aboral point of the frontal lobe (LP) in average 28,94 mm, and the greatest length from the tip of the beak to the frontal lobe of the maxilla (LI) in average 35,71 mm. With this research it is found that there are no significant differences in craniometric characteristics of jay skulls and that, with the assumption that there were both male and female specimens among the samples, there are no significant differences in skull sizes between them.

**Key words:** Eurasian jay, *Garrulus glandarius*, craniometry, Republic of Croatia

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1.Biologija šojke.....</b>	<b>3</b>
1.1.1. Klasifikacija.....	3
1.1.2. Rasprostranjenost.....	3
1.1.3. Izgled i građa tijela.....	4
1.1.4. Stanište.....	6
1.1.5. Način života i ponašanje.....	6
1.1.6. Prehrana.....	7
1.1.7. Razmnožavanje.....	9
1.1.8. Način kretanja.....	10
1.1.9. Komunikacija.....	10
1.1.10. Životni vijek.....	11
1.1.11. Prirodni neprijatelji.....	11
1.1.12. Uloga u ekosustavu.....	11
1.1.13. Status zaštite.....	12
<b>2. MATRIJALI I METODE.....</b>	<b>13</b>
<b>3. REZULTATI.....</b>	<b>17</b>
<b>4. RASPRAVA.....</b>	<b>26</b>
<b>5. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>27</b>
<b>6. LITERATURA.....</b>	<b>28</b>

## POPIS PRILOGA

### **Popis tablica:**

Tablica 1 Prikaz rezultata kranimetrijskih mjerenja (mm).....	18
Tablica 2 Rezultati kranimetrijskih mjerenja šojke kreštalice (mm).....	20

### **Popis grafičkih prikaza:**

Grafikon 1 Prikaz ukupne dužine lubanje (mm).....	21
Grafikon 2 Prikaz ukupne kondilobazalne dužine (mm).....	21
Grafikon 3 Prikaz ukupne najveće širine lubanje (mm).....	22
Grafikon 4 Prikaz ukupne najveće širine lubanje od čeonog izdanka (mm).....	23
Grafikon 5 Prikaz ukupne najmanje širine između očne šupljine (mm) .....	23
Grafikon 6 Prikaz ukupne najveće visine u središnjoj ravnini lubanje (mm).....	24
Grafikon 7 Prikaz ukupne duljine od medijalno trokutastog izbočenja do najviše aboralne točke čeonog izdanka (mm).....	25
Grafikon 8 Prikaz ukupne najveće duljine od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti (mm) .....	25

### **Popis slika:**

Slika br. 1 Rasprostranjenost šojke kreštalice .....	4
Slika br. 2 Specifično krilno perje.....	5
Slika br. 3 Šojka kreštalica.....	5
Slika br. 4 Šojka sa žirom.....	9
Slika br. 5 Mjerenje ukupne dužine lubanje.....	13



Slika br. 6 Mjerenje najveće širine lubanje.....	14
Slika br. 7 Mjerenje najmanje širine između očne šupljine.....	14
Slika br. 8 Shema mjerenja, pogled dorzalno.....	15
Slika br. 9 Shema mjerenja, pogled dorzalno.....	15
Slika br. 10 Shema mjerenja, pogled sa strane.....	16
Slika br. 11 Shema mjerenja, bazalni pogled.....	16

## 1. UVOD

Šojka kreštalica (*Garrulus glandarius*) rasprostranjena je po cijeloj Hrvatskoj. Duga je oko 34 cm, mase 140-190 g. Prepoznatljiva je po modrom perju na krilima, bijeloj trtici te po uzdignutom tjemenom perju. Hrani se insektima, kukcima ali i pticama pjevica. Zdjeličasto gnijezdo gradi na drveću od šiblja, iznutra od korjenčića. Nese jedanput od travnja do svibnja (obično 5-6 jaja) (DOLENEC, 2014).

Ptice iz porodice vrana među najpametnijim su pticama na svijetu. Neke su sposobne za korištenje alata, izvođenje trikova, učenje jedne drugih novih vještina, čak drže i „pogrebe“, rješavaju probleme, a mogu predvidjeti i tuđe stanje uma (BALTER, 2016).

Posljednjih godina sve se više približava naseljima, vrtovima, voćnjacima i parkovima. Otkako su uvedene motorne pile za sječu šuma, počela je imitirati zvuk motorne pile, nijansirajući zvuk kada motor sam radi i kada reže drvo. Među našim autohtonim pticama šojka je najbolji imitator, koji lako uči javljanje drugih ptica. Poznato je da imitira glas pjevica, pa kada joj ženka odgovori i otkrije svoje gnijezdo, šojka odleti do gnijezda i pojede joj jaja ili mlade, tek izlegle piliće (ANONYMUS, 2016).

Njezino uobičajeno glasanje je zvuk koji je hrapavi, rašpast vrisak, a koristi ga kod prisutnosti raznih grabežljivaca. Šojka je dobro poznata po svome glasu, a često zvuče kao druge vrste, tako da je gotovo nemoguće otkriti pravi identitet osim ukoliko ju vidimo.

Šojke obavljaju mnoge funkcije koje koriste ekosustavu kojeg nastanjuju. Najznačajnija uloga im je raspršivanje žira. Njihov alarmni poziv upozorava i druge vrste, uključujući i crvene vjeverice na prisutnost predatora. Konzumiraju i strvine i tako uklanjaju potencijalne izvore bolesti.

Kraniometrija je znanstvena metoda kojom se mjeri udaljenost između definiranih točaka na lubanji. Te su točke fiksne tj. definirane nekim anatomskim elementima ali vrlo često ih mi sami moramo projicirati u prostoru ili procijeniti njihovo mjesto na dijelu kosti. Kranimetrija najjednostavnije rečeno predstavlja mjerenje lubanje (FARKAŠ, 2008a). Pomoću kranimetrije je moguće utvrditi kojoj vrsti životinje pripada lubanja, provesti procjenu dobi, odrediti spol jedinke, a koristi se i prilikom ocjenjivanje trofeja pojedinih vrsta divljači.

Postoji niz kranimetrijskih istraživanja, a neka od njih su kranimetrija risa u Hrvatskoj (GOMERČIĆ, 2005), kranimetrija medvjeda i spolni dimorfizam (FARKAŠ, 2008b),

kraniometrija dobrih dupina u Jadranskom moru (ĐURAS, 2014), kraniometrijske značajke divlje patke gluhare (PLH, 2014), kraniometrijska obilježja kune bjelice na području sjeverozapadne Hrvatske (BARDIĆ, 2015). GENOV (2004) je u Bugarskoj kraniometrijski obuhvatio cijeli podrod svinja (*Sus*) i donio niz zaključaka o vrstama svinja i podvrsti divlje svinje *Sus papuensis*. ÚJHELYI (1992) je u svom istraživanju proveo kraniometriju 17 vrsta zeba (*Frigillidae*) te navodi da se većina vrsta može prepoznati prema njihovim lubanjama. STOYANOV (2012) je proveo kraniometrijsku diferencijaciju čaglja (*Canis aureus* L., 1758) u Bugarskoj.

## **1.1. Biologija šojke kreštalice**

### **1.1.1. Klasifikacija**

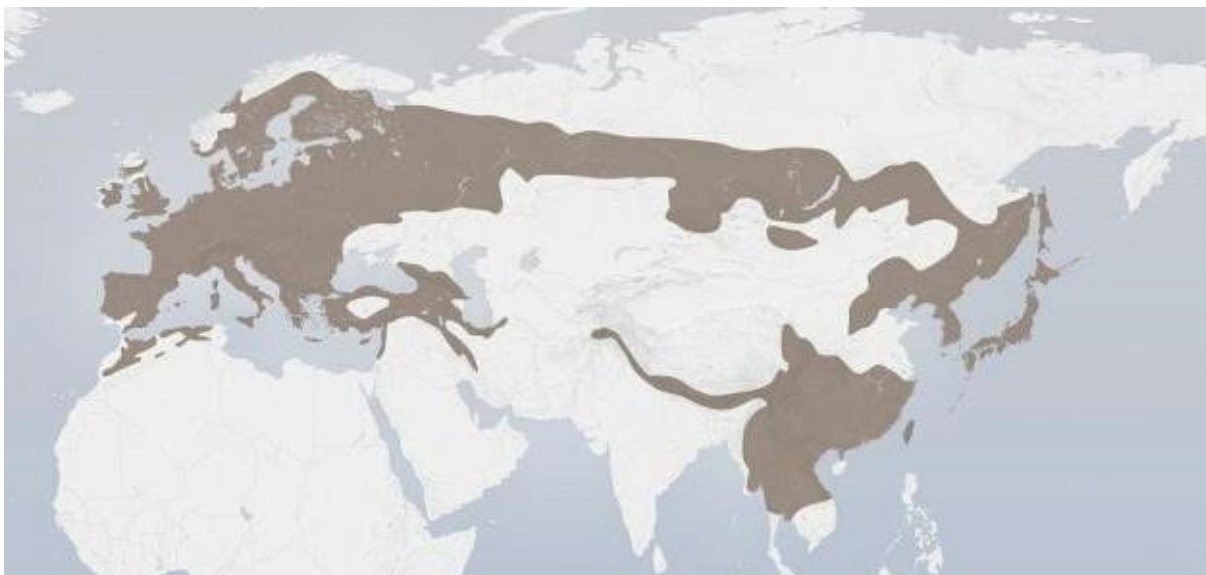
Šojka se ubraja u carstvo životinja (*Animalia*), koljeno kralješnjaka (*Chordata*), razred ptica (*Aves*), red vrapčarki (*Passeriformes*), porodicu vrana (*Corvidae*), rod šojki (*Garrulus*) i vrstu šojka kreštalica (*Garrulus glandarius*) (ANONYMUS, 2005).

Bila je jedna od mnogih vrsta izvorno opisanih kod Linnea u 18. stoljeću u Prirodnoj sistematici. On je prepoznao njezin afinitet s drugim *Corvidima* (vranama) imenujući je *Corvus glandarius* dok su 8 rasnih skupina i ukupno 33 podvrste prepoznali MADGE i BURN (1994.).

### **1.1.2. Rasprostranjenost**

Šojka kreštalica je široko rasprostranjena po cijeloj Europi i Aziji. Proteže se od zapadne Europe pa sve do središnje Azije na istočnom kraju kontinenta. Nalazimo je u sjeverozapadnoj Africi, Europi, sjeveroistočnoj Rusiji kroz Sibir do Manchaira, Koreji, Japanu i zapadnoj Aziji, zapadnoj Himalaji do Formosa Burma, Tajlanda (Siam), Laos, Annam, Kina (slika br.1).

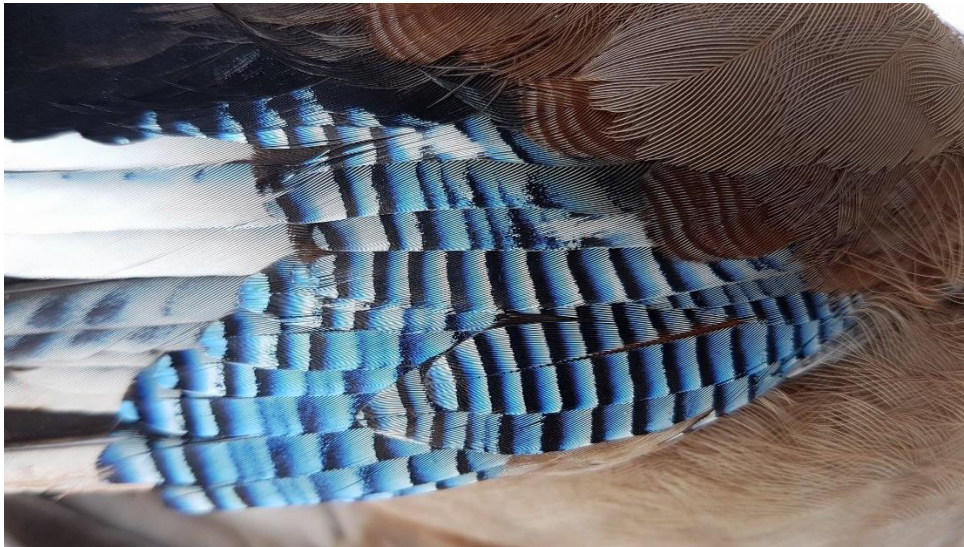
U Hrvatskoj obitava na većini naših staništa, a brojnija je u kontinentalnom nego u priobalnom dijelu zemlje. Naša je stanarica i gnjezdarica, a brojnost gnijezdeće populacije procjenjuje se na oko 100 tisuća parova (JANICKI i sur., 2005).



Slika br. 1 Rasprostranjenost šojke kreštalice (Izvor:  
<https://www.thainationalparks.com/species/eurasian-jay>)

### 1.1.3. Izgled i građa tijela

Šojkino perje je većinom svjetlo smeđe boje, a reflektira UV svijetlo. Kljun joj je crne boje a sa bočne strane uočava se linija crnog perja. Rep je dorzalno crni sa bijelim šarama oko baze. Osobitost kod šojki je specifično crno-plavo-bijelo krilno perje (Slika br. 2) koje su nekada lovci koristili kao ukras na šeširu. Plava područja izgledaju kao trokut ili vrpca, a njihova orijentacija i veličina se mijenjaju kada rašire krila (povećavaju se kod širenja). Ostatak krila je crn, osim crvenkastog trokuta na mjestu gdje se krila spajaju sa tijelom. Šojke često drže krila tako da su im vrhovi na jednoj strani repa (ANONYMUS, 2009; GOODWIN, 1951; 1956; VEIGA i POLO 2005). Također je prepoznatljiva po bijeloj trtici te po uzdignutom tjemenom perju (DOLENEC, 2014). Oči su im plavkaste boje, a noge ružičasto-smeđe. Mladi su slični odraslima, ali s tamnijim perjem tijela, sivkastim kljunom, više plavkastim očima i svjetlijim nogama. Do prve jeseni mladi imaju nepravilne crne šare na plavom dijelu krila. Ženke su veće od mužjaka. U usporedbi sa drugim vrstama, kao što su vrane i svrake, šojke drže svoj rep poprilično visoko. Za razliku od drugih vrana, šojke imaju dvije faze perja: kao mladi i odrasli. Mlade šojke svoje prvo perje izmjenjuju u jesen prve godine života, tako da se u jesen teško razlikuju mlade šojke od odraslih (SEEL, 1976). Veličine je 34-35 cm, težine od 140-190 grama i raspona krila od 52-58 cm.



Slika br. 2 Specifično krilno perje



Slika br. 3 Šojka kreštalica (*Garrulus glandarius*)

(Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/504051383274805038/>)

#### 1.1.4. Stanište

Šojka kreštalica najčešće nastanjuje sve vrste šuma i grmlja, ali uglavnom preferira bukvu, obični grab i hrast. Ptice sjevernih krajeva uglavnom nastanjuju područja četinjača i breza. Ova vrsta može se vidjeti i u parkovima, velikim vrtovima i voćnjacima. Nastanjuje do 4000 metara nadmorske visine. Šojke vole područja s puno drveća sa gustim lišćem, područja s grmljem i niskim raslinjem. Stabla su im bitna radi gniježđenja i hrane, iako traže hranu i na zemlji. Visoka biološke raznolikosti im je važna kako bi mogli uživati u raznolikoj prehrani. Hrastovi su im najznačajnije značajke staništa radi prehrane. Najviše hrane prikupljaju u listopadnim hrastovim šumama, ali im crnogorične šume pružaju najbolja gnjezdilišta. Ne vole otvorena područja i ako je moguće izbjegavaju ulazak u njih jer su najizloženije predatorima na otvorenim područjima (GOODWIN, 1951; HOUGNER, 2006; PONS I PAUSAS, 2008; SELVA, 2005).

#### 1.1.5. Način života i ponašanje

Šojke se tijekom sezone parenja hrane prvenstveno beskralješnjacima kao što su gusjenice i kukci koje pronalaze na vegetaciji. No, kao i druge vrane one također kradu jaja iz gnijezda drugih vrsti ptica. Tijekom jeseni i zime hrane se sjemenkama i bobičastim voćem, kestenom i žirom. Spremaju žir za zimu (jedna spremi do 3000 komada mjesečno), u otpalo lišće ili ispod niskog raslinja (BOUGLOUAN, 2010).

CLYTON (2016), znanstvenica na Cambridge University dokazala je inteligenciju šojki istraživanjima sa dvije šojke, Lisbon i Rome. Postavila je žućkasto bijele crve na vrhu drvene grede koja se proteže preko žičane mreže na njihovom kavezu. Lisbon je uzeo jednog od crva i sakrio ga u šljunak na dnu kaveza. Nakon toga pokupio je dva kamena i stavio ih jednog po jednog na vrh kako bi označio mjesto skrivenog crva. Nakon toga, Lisbon je uzeo još drugih crva i odnio ih na mjesto gdje Rome sjedi na svom stalku (do sada još nitko nije objasnio glumljenje takve ravnodušnosti). Na kraju je ona ipak popustila i prihvatila dar, te joj je Lisbon predao crva zabadanjem kljuna u njen kljun. Drugo istraživanje bilo je sa crvima i kikirikijem u različitim plastičnim kockastim ladicama ispunjenim pijeskom u kojem su šojke brzo naučile da će crvi istrunuti tijekom nekoliko dana stajanja i da neće više biti ukusni, dok je kikiriki imao duži rok trajanja. Ptice su skrivale zalihe crva na jednoj strani i kikiriki na drugoj strani. Uzimale su skrivenu hranu nakon 4-5 dana. Nakon 5 dana šojke su koristile

isključivo kikiriki, iako su favorizirale crve. Istraživanja Nicky Clayton dokazala su da su šojke iznimno pametne (BALTER, 2016).

Ova vrsta često se može naći u malom jatu od otprilike 5-30 jedinki u kasnu zimu i rano proljeće. Ptice koje su u potrazi za partnerom obično tvore ove male skupine. U suprotnom, šojka je prilično usamljena vrsta. Dominaciju između šojki ne određuje uvijek snaga, a hijerarhije nisu stabilne. Mužjaci su obično dominantni nad ženkama, ali u određenim okolnostima (mitarenje pojedine muške jedinke) ili ako je drugi mužjak uporan u udvaranju, ženka može biti dominantna. Dominacija se može odrediti i borbom. Kada se ptice tuku, međusobno se povlače za perje, ali se također mogu dogovoriti i bez borbe. U natjecanju za dominaciju bez borbe ishod se oslanja na psihološke faktore koji nisu u potpunosti poznati. Sve u svemu šojke nisu posebno ratoborne prema drugim vrstama (GOODWIN, 1951).

Šojka je tajnovita i oprezna, a češće je možemo čuti nego vidjeti. Uglavnom ostaje skrivena u gustoj vegetaciji, ali je ponekad možemo vidjeti i u gradskim parkovima. Kroz evoluciju, šojka je, kao i ostali njeni srodnici iz porodice izgubila moć pjevanja pa se glasa raznim kreštavim glasovima. Ponekad se javi i pomalo tihim, melodičnim glasom. Najbolji je imitator koji lako uči javljanje drugih ptica. Šojka je jedna od 40 vrsta ptica koje se mravinjaju. Pri mravinjanju ona sjedne na sam vrh mravinjaka, raširi krila i prpoši se. Mravi braneći svoj posjed štrcajući mravlju kiselinu po njoj i tako se šojka oslobađa parazita koji joj dosađuju. Zna uzeti mrava u kljun i doticati određeno mjesto gdje želi biti poštrcana mravljom kiselinom. Ako nema mrava, to čini s opušcima, lukom, pa čak i s biljnim stjenicama (ANONYMUS, 2016).

#### 1.1.6. Prehrana

Šojke se hrane na drveću, grmlju i na zemlji. Šojke su svejedi, jedu bobice, voće, jaja, mlade ptice (trstenjak cvrkutić im je najčešći plijen), miševe i druge male sisavce. U jesen im je žir osnovna hrana. Ne jedu mnoge neukusne i otrovne insekte. Kod potrage za hranom kopaju pod suho lišće ili po tlu s jedne na drugu stranu, mlatarajući s glavom i kljunom pokušavaju otvoriti pukotine, smotano lišće ili bilo koju drugu malu rupu. Baš kao i druge vrane hranu koju trebaju razbiti drže pod svojim nogama. Obično je drže pod obje noge, rjeđe pod jednom nogom. Žir otvaraju tako da otkidaju dio sa svojim kljunovima dok ne probiju ljusku te je



potpuno ne uklone. BOSSEMA (1979) je u svom radu iznio da šojke ne odabiru slučajno žir, već odabiru neke vrste i veličine. U istraživanju postavio je žirove različitih vrsta hrasta u umjetnu hranilicu koja se nalazila u mediteranskom krajoliku te je hranilicu pratio pomoću fotografija i videa. Istraživanja je izveo sa tri zimzelene vrste hrasta: hrast crnika, hrast plutnik, hrast oštika te sa polu bjelogoričnim portugalskim hrastom. Najpoželjnija vrsta bili su široki žirovi hrasta crnike, a najizbjegavanije vrsta žirovi hrasta oštike. Šojkin veći odabir žirova hrasta crnike može se prepisati njegovoj većoj nutritivnoj vrijednosti. U stvari žirovi hrasta crnike imaju veći udio masti od ostale tri ispitane vrste (TALEBBENDIAB, 1990, 1991; AFZALRAFII, 1992; CANELLAS I SAN MIGUEL, 2003; FERREIRA-DIAS, 2003). U 61,2 % letova šojke su prenijele jedan žir, a maksimalan broj prenesenih žirova po jednom letu bio je 5 (2 %). Žirovi preneseni jedan po letu bili su veći nego žirovi kojih je bilo preneseno pet po letu. Pojedinačni žirovi preneseni su u kljunu, a kod više od jednoga žira, šojka one manje proguta, a posljednji najveći prenese u kljunu (PONS I PAUSAS, 2007). Šojke prikupljaju žirove u jesen i skrivaju ih kako bi ih mogle jesti tijekom cijele godine. Oslanjaju se na spremljenu hranu najviše od svibnja do srpnja kada hrane potomstvo. Jedna ptica može sakriti između 4500 i 11000 žirova te ih pronaći deset mjeseci kasnije. Kada skrivaju žirove, obično sakriju samo jednog na jednome mjestu, ali ponekad sakriju i dva ili tri žira. Impuls za spremanje žira je toliko jak da su šojke u kavezima bez pristupa žiru spremale stvari koje izgledaju kao žir, uključujući i odgovarajuće oblikovano kamenje (CLAYTON i sur., 1994; GOODWIN, 1951; HOUGNER, 2006; PONS I PAUSAS, 2008).

Šojka je jedna od 148 vrsta ptica koje jedu mrave (ANONYMUS, 2016). Šojke se također povremeno hrane na strvinama. Istraživači su proučavali konzumente strvina i otkrili da će šojka pojesti gotovo pola dostupnih strvina, pogotovo one u šumi. (CLAYTON i sur., 1994; GOODWIN, 1951; HOUGNER, 2006; PONS I PAUSAS, 2008).

U gradovima i predgrađima šojke lako nauče jesti kruh i drugu ljudsku hranu, a posebno im se sviđa kikiriki.



Slika br. 4 Šojka sa žirom (Izvor: <https://www.pinterest.com/pin/491947959276995925/>)

#### 1.1.7. Razmnožavanje

Šojke se počinju razmnožavati sa 3 godine starosti. U proljeće se mogu dogoditi okupljanja poznata kao „zračni brakovi“ koji omogućavaju pronalazak partnera za ne sparene ptice. U tom okupljanju par ptica ustaje i drugima prikazuje udvaranje. Koriste širok spektar glasanja, od kojih je jedan pod nazivom „letna privlačnost i poziv za let“. Mužjaci pokazuju više nego ženke, oni ih love. Okupljanja mogu biti mala sa 3 do 4 ptice, ali često i velika sa 30 ili više ptica. Ova okupljanja ponekad se dogode i kasnije u sezoni, u lipnju, ta okupljanja su najvjerojatnije rezultat kada uparena ptica izgubi partnera ili gnijezdo. Mužjaci nude svojim partnericama hranu kao dio udvaranja. On slomi ili suzi dijelove hrane i nudi ih ženki. Ako ženka donese hranu za svog partnera oni mogu dodavati hranu naprijed-natrag dok jedan ili drugi ne pojede. Čini se da ritualom jačaju svoju vezu. Kasnije, kada ženka zauzme gnijezdo, mužjak je i dalje opskrbljuje hranom (GOODWIN, 1951). Gnijezdo izrađuju u stablu krajem travnja, mjere do 30 cm u promjeru od grančica fino obrubljenog korijenja, trave, dlake i ptičjeg perja. Oba roditelja grade i oblažu gnijezdo. Gnijezdo je skriveno lišćem i vegetacijom, na oko 4-6 metara iznad tla.

Nese jedanput od travnja do svibnja (obično 5-6 jaja). Tamnozeleno jaja, djelomice su prekrivena sivkastim i smeđim točkicama i pjegama te s nešto tamnijim šarama. Na jajima sjedi ženka 16-18 dana. O čučavcima se brinu oba roditelja do njihova osamostaljenja (6-8 tjedana) (DOLENEC, 2014). Roditelji se često brinu za mlade do jeseni. Mladi su reproduktivno sposobni sa 2 godine (GOODWIN, 1951, 1956; ROBINSON, 2005).

Ženka u inkubaciji očisti gnijezdo od parazita tako da ih pojede. Čini se da je takvo ponašanje uzrokovano potrebom da pojede sve što nađe u gnijezdu što nije jaje, dio gnijezda ili mladi. Ponekad potreba za čišćenjem može biti pretjerana ako je naglašena prisutnost predatora ili drugog podražaja, ona može pojesti svoja jaja ili mlade (GOODWIN, 1956; TUTT, 1952).

#### 1.1.8. Način kretanja

Šojka obično leti prilično nisko, između stabala. U letu joj je bijeli stražnji dio prilično upadljiv. Leti valovito te se u migraciji ili kretanjima u jatima penju visoko sa stabilnim udaranjem krilima (BOUGLOUAN, 2010).

#### 1.1.9. Komunikacija

Šojke koriste različite vizualne prikaze u komunikaciji. Potrebne promjene prikazuju položajem tijela, podizanjem perja na određenim dijelovima tijela i pokrete kada je to potrebno. Svaki prikaz mogu pokazati u intenzivnijim ili jednostavnijim verzijama. Na primjer, vrlo ponizna ptica će u potpunosti produžiti krila tijekom prikaza, a manje ponizna ptica samo će ih malo u tijeku tog prikaza proširiti. Nema sumnje da su prikazi mnogo višebojniji za ptice nego za ljudskog promatrača, jer im perje reflektira UV svjetlo koje ljudi ne mogu vidjeti. U nekim slučajevima se prikazuju u pratnji glasa, kao kada ptica izražava prijateljstvo ili alarm (GOODWIN, 1951; VEIGA I POLO, 2005).

Najčešća čujna karakteristika je glasan intenzivan promukao vrisak, „kschaach“ koji uobičajeno služi kao upozorenje, ali ponekad ga koriste kao poziv-oglašavanja, često ponovljen nekoliko puta u brzom slijedu; kada jato šojki ugleda sovu, jastreba kokošara ili kunu, pravi metež može odjeknuti šumom i to bez pauze. Ponekad ispuštaju silazni mijau „piyeh“, vrlo sličan jastrebovima, ali zbunjenost se rijetko javlja jer jastreb uvijek poziva s neba, dok se šojke uvijek čuju iz guste šume. Mimikrija njihovog neprijatelja jastreba kokošara prakticira kokodakanje kao „kya-kya-kya...“. Pjesma se čuje s vremena na vrijeme tijekom kasne zime, prilično čudna mješavina kvocanja, kucanja, mijaukanja i promuklog zvuka; tiho se nosi daleko (SVENSSON, 2009).

Njihov zajednički poziv je glasan vrisak „skaak-shraaak“ koji se često ponavlja ako je ptica ugrožena (BOUGLOUAN, 2010).

#### 1.1.10. Životni vijek

Životni vijek u prirodnim uvjetima iznosi do 5 godina (KRNJETA, 2003). Najstarija ptica zabilježena je u Velikoj Britaniji stara 16 godina i 9 mjeseci (ROBINSON, 2005).

#### 1.1.11. Prirodni neprijatelji

Šojku napadaju mnoge životinje, uključujući ptice: planinski orao, jastreb, obični kobac, šumska sova, kukuvija drijemavica, mala ušara, crna vrana, vjetruša, sokol lastavičar, ostale vrane i male kopnene grabežljivce: kuna zlatica, kuna bjelica, divlja mačka. Ptice grabljivice odnose odrasle i mlade šojke (PALMA, 2006; TOYNE, 1998; TUTT, 1952). Šojke kreštalice pokazuju različito ponašanje prema predatorima, ovisno o vrsti i okolnostima. Kada ugledaju sokola, one se umire, gledaju ga kako leti i imitiraju jaukanje. Mobing je čest obrambeni mehanizam i one ga koriste protiv gotovo svih vrsta predatora. Ponekad u prijetnji šojke imitiraju glasanje jačih ptica, kao što je šumska sova, vjerojatno u pokušaju da zastraše napadača. Druga primjena glasanja kod obrane od grabežljivaca je kada šojka odleti iz vidokruga ptice koja ju napada, a zatim je poziva pomoću glasanja vlastite vrste. Na primjer kada iz leta opaze prisutnost crnih vrana kod svojih gnijezda, oponašaju vranino vlastito glasanje. Kada se grabežljivac približi, ptice u inkubaciji reagiraju u skladu sa situacijom. Ako je uljez daleko i možda ih nije primijetio, roditelj će se jednostavno iskrasti daleko od gnijezda. Ako se predator približi, šojka napravi obrambeni stav koji uključuje širenje krila i čučanje. Ako roditelji odluče da je jedini način obrane napad, oni lete na predatora napadajući ga svojim pandžama, kljunom i glasajući se, koristeći bilo koji način glasanja, bilo glasanje šojki, glasanje predatora ili oponašanje glasanja sasvim neke druge životinje (GOODWIN, 1956).

#### 1.1.12. Uloga u ekosustavu

Šojke obavljaju mnoge korisne funkcije u ekosustavu kojeg nastanjuju. Njihovo glasanje kada su u opasnosti upozorava i druge vrste na prisutnost predatora. Konzumirajući strvine uklanjaju potencijalne izvore bolesti. Jedna od njihovih najvažnijih uloga u ekosustavu je raspršivanje žirova. Žir koji ne pojedu, zakopavaju te tako dovode do regeneracije hrastova. Šojke odabiru veće žirove. Veliki žirovi povećavaju udio klijanja i pojačan rast sadnica (TRIPATHI I KHAM, 1990; SONENSSON, 1994; BONFIL, 1998; GOMEZ, 2004).

Rezultati istraživanja Ponsa i Pausasa (2007) pokazali su važnost odabira veličine žira, šojke su odabrale i raspršile veće žirove i tako se ispostavilo da je svibanj pozitivan za fenotipsku selekciju veličine žira (GOMEZ, 2004). Šojke skupljaju i zakopavaju dobre žirove, a ostavljaju one neplodne, mrtve i oštećene žirove, što ih čini izvrsnim raspršivačima. One prvenstveno pohranjuju žir na rubovima čistih prostora što je najbolje mjesto za sadnice, kako bi dobile dovoljnu količinu svjetla za klijanje.

#### 1.1.13. Status zaštite

Prema procjeni IUCN Crvene liste, spada u najmanje zabrinjavajuće vrste (LC) (ANONYMUS, 2012).

Opravdanje: Ova vrsta ima izuzetno veliku rasprostranjenost, pa se stoga i ne približava pragu za ugrožene, po kriteriju rasprostranjenosti (opseg pojave  $<20000 \text{ km}^2$ , u kombinaciji s padajućom ili fluktuirajućom veličinom rasprostranjenosti, stanište veličina/kvaliteta ili brojnost populacije i mali broj lokacija ili teške fragmentacije). Čini se da je trend populacije stabilan, a time se ni vrsta ne približava pragu za ugroženost po kriteriju trenda populacije ( $>30 \%$  pad više od 10 godina ili 3 generacije). Veličina populacije je izuzetno velika, pa se stoga ne približava pragu za ugroženost po kriteriju veličine populacije ( $<10000$  zrelih jedinki sa stalnim plodom, procjenjuje se da je  $10\%$  u 10 godina ili 3 generacije, ili s određenom strukturom populacije). Iz tih razloga vrsta je procijenjena kao najmanje zabrinjavajuća (ANONYMUS, 2012).

## 2. MATERIJALI I METODE

Za potrebe istraživanja je prikupljeno 90 uzoraka (glava) šojke kreštalice sa područja kontinentalne Hrvatske. Uzorci su sakupljeni u razdoblju od tri godine (2015-2017). Za potrebe kranimetrijskih mjerenja lubanje su iskuhane te izbijeljene pomoću 30% vodikovog-peroksida. Mjerenje je vršeno pomoću digitalne pomične mjerke marke Alpha Tools s točnošću na dvije decimale. Na svakoj lubanji izvršeno je 8 mjerenja prema (DRIESCH, 1976):

- Ukupna dužina lubanje (GL) (Slika br. 5)
- Kondilobazalna dužina (CBL)
- Najveća širina lubanje (GB) (Slika br. 6)
- Najveća širina lubanje od čeonog izdanka (GBP)
- Najmanja širina između očne šupljine (SBO) (Slika br. 7)
- Najveća visina u središnjoj ravnini (GH)
- Duljina od medijalno trokutastog izbočenja do najviše aboralne točke čeonog izdanka (LP)
- Najveća duljina od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti (LI)



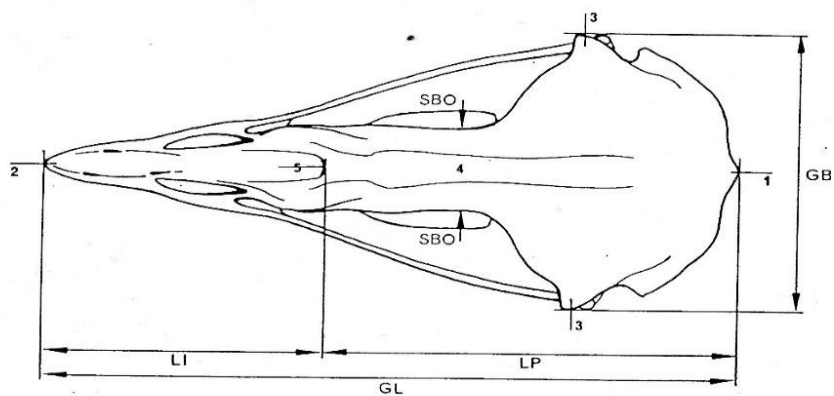
Slika br. 5 Mjerenje ukupne dužine



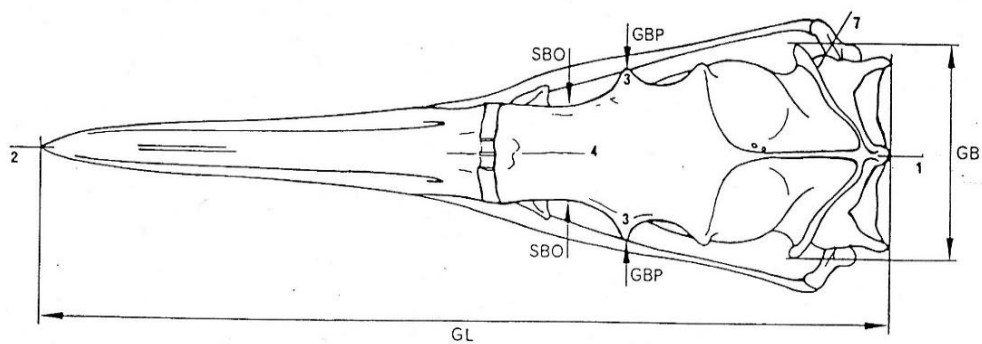
Slika br. 6 Mjerenje najveće širine



Slika br. 7 Mjerenje najmanje širine između očne šupljine

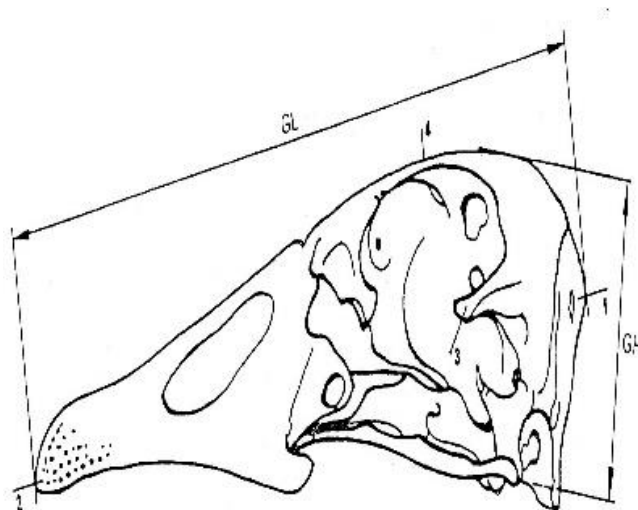


Slika br. 8 Shema mjerenja, pogled dorzalno (DRIESCH, 1976)

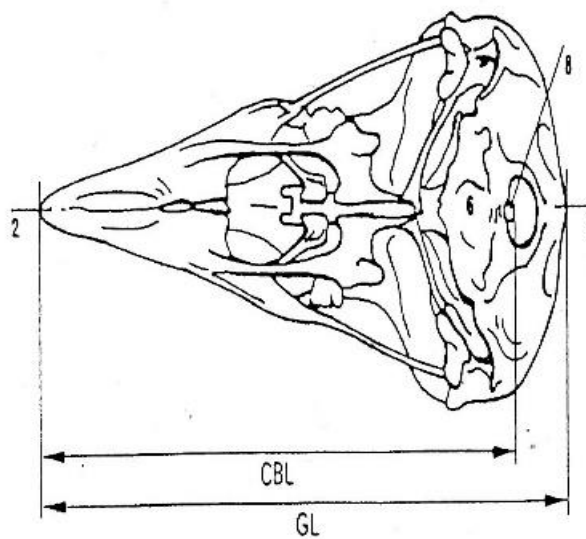


Slika br. 9 Shema mjerenja, pogled dorzalno (DRIESCH, 1976)





Slika br. 10 Shema mjerenja, pogled sa strane (DRIESCH, 1976)



Slika br. 11 Shema mjerenja, bazalni pogled (DRIESCH, 1976)

### 3. REZULTATI

Rezultati kranimetrijskih mjerenja šojke kreštalice (*Garrulus glandarius* L.) pokazali su da ukupna srednja vrijednost dužine lubanje (GL) iznosi 64,67 mm, a najmanja vrijednost 60,65 mm. Najveća šojka imala je dužinu lubanje 68,24 mm, dok standardna devijacija kod dužine lubanje iznosi 1,862381 mm. Ukupna srednja vrijednost kondilobazalne dužine (CBL) iznosi 57,63 mm. Najmanja šojka imala je 53,24 mm kondilobazalnu duljinu, najveća 61,03 mm a standardna devijacija za kondilobazalnu dužinu iznosi 1,893328 mm. Srednja vrijednost najveće širine lubanje (GB) iznosi 27,57mm, najmanja jedinka imala je 24,25 mm najveće širine lubanje, a najveća 29,86 mm, dok standardna devijacija iznosi 0,901671 mm. Najveća širina lubanje od čeonog izdanka (GBP) iznosi 14,70 mm srednje vrijednosti, kod najmanje šojke 13,03 mm, a kod najveće 17,42 mm. Standardna devijacija najveće širine lubanje od čeonog izdanka iznosi 0,737785 mm. Srednja vrijednost najmanje širine lubanje između očne šupljine (SBO) iznosi 9,11 mm. Najmanja jedinka imala je 7,64 mm. Najveća jedinka imala je 10,46 mm najmanje širine između očne šupljine, dok standardna devijacija iznosi 0,589306 mm. Srednja vrijednost najveće širine u središnjoj ravnini (GH) iznosi 28,76 mm, najmanja šojka imala je 25,45 mm najveće širine u središnjoj ravnini, dok je najveća imala 30,38 mm. Standardna devijacija iznosi 0,876085 mm. Duljina od medijalno trokutastog izbočenja do najviše aboralne točke čeonog izdanka (LP) ima srednju vrijednost 28,94 mm. Kod najmanje šojke iznosi 26,52 mm, dok je najveća imala 30,81 mm duljinu od medijalno trokutastog izbočenja do najviše aboralne točke čeonog izdanka. Standardna devijacija iznosi 0,791878 mm. Srednja vrijednost najveće duljine od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti (LI) iznosi 35,71 mm, a najmanja 32,66 mm. Najveća dužina od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti iznosi 38,69 mm, dok standardna devijacija iznosi 1,465389 mm.

Tablica br. 1 Prikaz rezultata kranimetrijskih mjerenja (mm)

<b>Uzorak/ broj</b>	<b>GL</b>	<b>CBL</b>	<b>GB</b>	<b>GBP</b>	<b>SBO</b>	<b>GH</b>	<b>LP</b>	<b>LI</b>
<b>1</b>	62.50	55.37	27.51	14.71	10.03	27.82	29.21	33.35
<b>2</b>	63.60	56.03	28.26	14.96	9.19	28.00	29.25	34.35
<b>3</b>	63.83	57.02	27.25	14.64	8.42	27.55	29.26	34.57
<b>4</b>	67.31	59.84	28.09	14.93	9.28	30.08	30.25	37.06
<b>5</b>	65.28	58.05	28.12	14.86	9.96	29.46	30.02	35.26
<b>6</b>	64.35	57.72	28.24	14.63	8.90	28.37	29.88	34.47
<b>7</b>	65.52	59.02	28.40	15.56	10.42	28.96	28.56	35.96
<b>8</b>	61.74	54.91	27.26	14.46	9.32	28.02	28.48	33.26
<b>9</b>	66.55	59.82	28.45	14.76	10.10	29.16	29.09	36.65
<b>10</b>	63.46	56.54	27.05	14.68	8.83	29.37	28.92	34.54
<b>11</b>	68.12	61.12	28.28	15.86	10.48	29.72	29.85	38.72
<b>12</b>	61.68	55.15	26.65	14.10	8.77	28.97	28.24	33.44
<b>13</b>	66.85	60.22	28.31	14.71	9.74	29.33	30.81	36.04
<b>14</b>	65.02	57.44	27.50	14.78	8.82	28.79	28.94	36.08
<b>15</b>	64.18	57.10	27.06	14.20	9.84	28.44	28.62	35.56
<b>16</b>	64.39	57.40	28.49	14.72	8.53	28.61	28.58	35.81
<b>17</b>	66.91	59.73	28.24	15.88	9.68	29.06	29.75	37.16
<b>18</b>	62.24	58.37	27.78	15.15	8.65	28.00	28.64	33.60
<b>19</b>	66.85	59.74	29.86	15.61	9.37	28.00	29.93	36.92
<b>20</b>	66.20	59.48	27.37	13.86	8.96	28.18	29.79	36.41
<b>21</b>	61.89	54.72	25.84	13.59	8.74	27.73	28.02	33.87
<b>22</b>	63.84	56.29	26.29	14.45	8.66	27.31	28.38	35.48
<b>23</b>	68.24	60.45	28.58	15.47	10.36	29.89	30.29	37.95
<b>24</b>	61.90	55.09	24.25	13.22	8.21	27.75	27.36	34.54
<b>25</b>	64.78	57.51	27.50	14.44	8.76	28.51	28.57	36.21
<b>26</b>	65.09	58.19	25.79	15.01	9.67	29.67	29.68	35.41
<b>27</b>	66.49	59.28	27.05	15.97	9.88	29.67	29.46	37.03
<b>28</b>	66.52	59.55	28.59	14.71	9.70	30.33	28.76	37.76
<b>29</b>	66.37	59.31	27.53	13.76	8.67	29.64	29.21	37.16
<b>30</b>	65.71	61.03	27.81	15.48	9.69	28.86	29.98	35.73
<b>31</b>	64.67	59.23	27.62	14.95	9.49	29.39	29.44	35.23
<b>32</b>	67.95	60.60	29.10	14.23	9.53	28.72	29.44	38.51
<b>33</b>	66.40	59.00	27.68	15.56	9.48	29.65	29.30	37.10
<b>34</b>	66.68	59.82	27.72	14.48	8.60	29.39	29.67	37.01
<b>35</b>	65.66	58.46	28.21	17.42	10.28	29.83	29.59	36.07
<b>36</b>	64.95	57.62	28.61	14.57	9.42	28.96	28.72	36.23
<b>37</b>	67.69	60.75	26.76	14.29	9.41	29.31	30.05	37.64
<b>38</b>	64.27	57.27	28.06	13.73	8.85	28.96	28.74	35.53
<b>39</b>	65.28	58.68	27.37	14.06	8.82	28.85	28.12	37.16
<b>40</b>	65.88	59.41	28.11	15.22	10.18	28.58	28.88	37.00
<b>41</b>	63.07	56.32	26.97	15.03	8.57	27.23	27.41	35.66
<b>42</b>	66.70	59.54	27.52	15.12	9.51	28.76	29.41	37.29
<b>43</b>	63.86	56.29	26.72	14.01	8.26	28.37	29.43	34.43
<b>44</b>	65.38	57.69	27.47	13.97	8.50	28.99	29.06	36.23

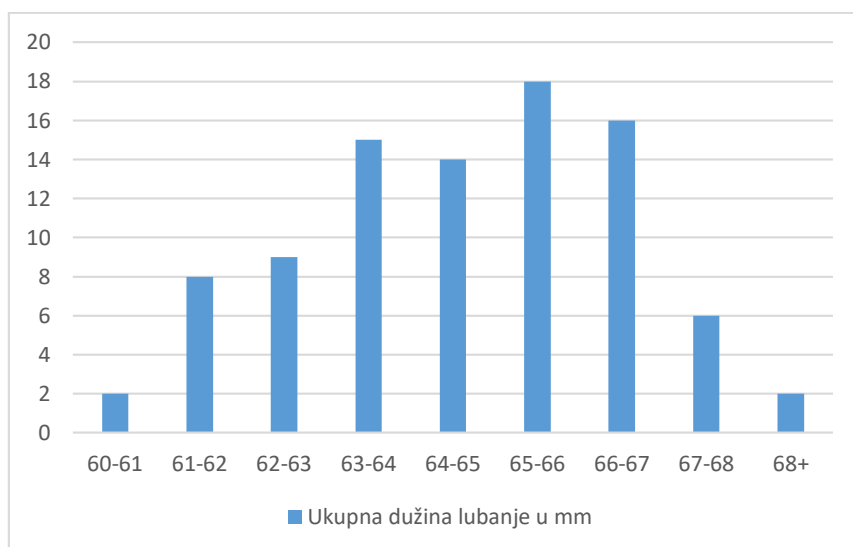
45	65.92	58.00	27.56	13.76	9.07	29.12	29.59	36.33
46	63.20	55.91	27.08	13.57	7.64	28.24	28.01	35.19
47	65.85	58.96	28.64	15.02	9.69	30.22	28.69	37.16
48	64.83	56.79	28.40	15.85	9.66	29.53	29.10	35.73
49	63.91	56.16	28.40	14.63	8.88	29.34	28.96	34.95
50	63.05	55.91	27.82	14.84	8.64	28.66	28.34	34.71
51	63.87	56.56	27.59	14.82	9.80	29.10	29.15	34.72
52	67.37	60.48	26.88	15.31	8.83	29.83	29.98	37.39
53	66.00	58.91	27.97	15.18	8.90	29.25	29.39	36.61
54	67.02	59.10	27.67	15.26	9.45	29.35	29.61	37.41
55	63.99	55.90	26.60	14.40	8.79	28.17	28.55	35.44
56	66.93	59.62	28.57	14.62	9.30	30.38	30.06	36.87
57	64.24	57.00	26.14	14.64	8.52	28.52	28.28	35.96
58	61.45	54.10	26.54	15.74	8.54	28.37	28.79	32.66
59	64.38	56.90	26.90	15.37	8.69	27.83	29.20	35.18
60	66.64	60.22	28.93	14.96	9.92	28.47	29.46	37.18
61	63.90	56.64	28.69	15.82	9.10	28.61	28.74	35.16
62	63.72	56.83	27.46	14.61	8.31	28.32	29.11	34.61
63	62.05	54.93	26.65	13.38	8.63	29.11	28.79	33.26
64	65.12	58.66	28.69	15.27	9.31	28.90	28.65	36.47
65	65.21	58.69	26.85	14.36	9.13	29.58	26.52	38.69
66	62.73	55.94	27.73	14.38	8.73	27.94	28.13	34.60
67	64.16	56.46	25.69	13.92	9.20	28.71	28.80	35.36
68	63.83	56.19	27.68	13.03	8.60	28.06	27.67	36.16
69	62.28	55.40	27.03	13.84	8.33	28.35	28.84	33.44
70	66.44	59.43	28.48	16.01	9.29	29.91	30.22	36.22
71	62.67	56.72	27.42	14.10	8.67	28.93	28.32	34.35
72	62.52	55.04	27.59	14.14	8.87	29.30	29.28	33.24
73	64.45	57.39	27.22	13.09	8.23	28.31	28.20	36.25
74	62.60	55.58	26.48	14.13	9.56	28.24	27.92	34.68
75	63.94	58.80	27.96	14.22	9.42	29.89	27.83	36.11
76	65.86	57.82	26.45	14.41	9.27	28.68	28.24	37.62
77	61.32	54.60	26.50	13.60	8.87	26.30	28.44	32.88
78	64.91	57.18	27.54	14.90	8.71	29.70	30.22	34.69
79	60.56	53.24	26.76	14.16	8.72	25.45	27.90	32.66
80	66.32	59.20	27.66	15.23	9.19	28.89	28.84	37.48
81	61.70	54.95	26.51	14.79	9.05	27.32	27.68	34.02
82	60.56	53.98	27.09	14.45	8.77	27.76	27.75	32.81
83	61.80	54.18	26.75	14.97	8.56	28.42	27.55	34.25
84	67.07	59.57	29.34	14.99	10.16	30.32	29.81	37.26
85	65.98	58.32	28.80	15.02	9.28	29.43	29.03	36.95
86	65.01	57.84	27.05	14.08	8.55	27.80	28.47	36.54
87	65.54	59.19	28.22	15.13	8.71	28.20	28.27	37.27
88	64.70	57.07	27.87	15.02	8.40	27.95	29.03	35.67
89	62.81	55.29	27.49	14.22	8.30	27.67	28.66	34.15
90	65.76	58.60	28.72	15.64	9.18	29.45	28.96	36.80

Tablica br. 2 Statistička obrada kranimetrijskih izmjera (mm)

	Srednja vrijednost (mm)	Min. (mm)	Max. (mm)	Standardna Devijacija
Ukupna dužina lubanje (GL)	64,67	60,56	68,24	1,862381
Kondilobazalna dužina (CBL)	57,63	53,24	61,12	1,893328
Najveća širina lubanje (GB)	27,57	24,25	29,86	0,901671
Najveća širina od čeonog izdanka (GBP)	14,70	13,03	17,42	0,737785
Najmanja širina lubanje između očne šupljine (SBO)	9,11	7,64	10,46	0,589306
Najveća visina u središnjoj ravnini (GH)	28,76	25,45	30,38	0,876085
Duljina od medijalno trokutastog izbočenja do najviše aboralne točke čeonog izdanka (LP)	28,94	26,52	30,81	0,791878
Najveća duljina od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti (LI)	35,71	32,66	38,69	1,465389

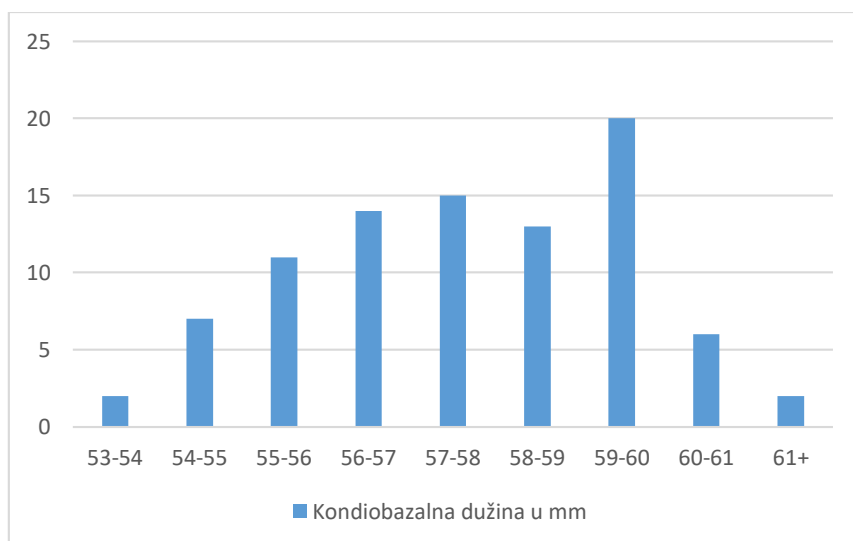
Legenda:

GL- Ukupna dužina lubanje, CBL- Kondilobazalna dužina, GB- Najveća širina lubanje, GBP- Najveća širina lubanje od čeonog izdanka, SBO- Najmanja širina između očne šupljine, GH- Najveća visina u središnjoj ravnini, LP- Duljina od medijalno trokutastog izbočenja do najviše aboralne točke čeonog izdanka, LI- Najveća duljina od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti



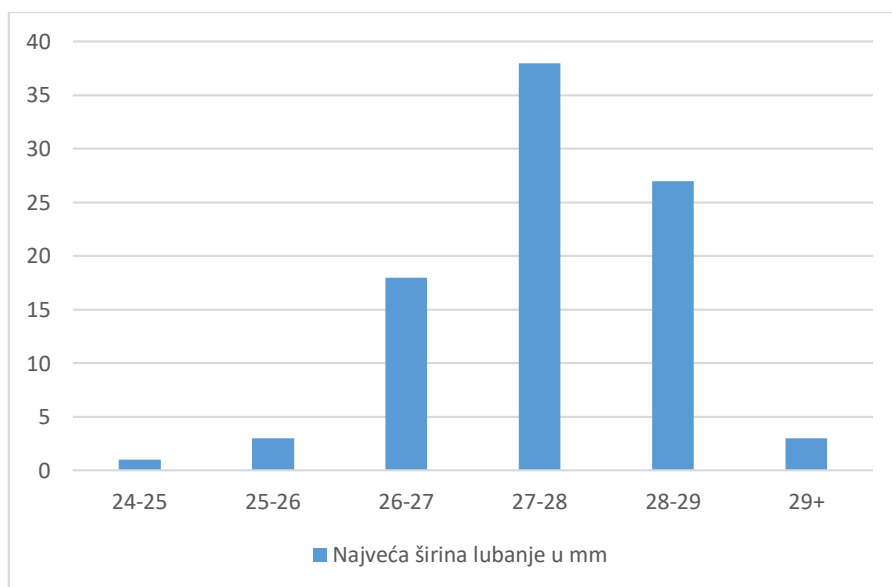
Grafikon br. 1 Prikaz ukupne dužine lubanje (mm)

Grafikon broj 1 prikazuje da su dvije šojke imale dužinu lubanje od 60-61 mm, osam ih je imalo dužinu između 61 i 62 mm, devet između 62 i 63 mm, petnaest između 63 i 64 mm, četrnaest šojki je imalo dužinu između 64 i 65 mm, osamnaest između 65 i 66 mm, šesnaest između 66 i 67 mm, šest između 67 i 68 mm te su dvije šojke imale dužinu veću od 68 mm. Najviše šojki ima dužinu između 65 i 66 mm dok ih najmanje ima dužinu između 60 i 61 mm te više od 68 mm.



Grafikon br. 2 Prikaz ukupne kondilobazalne dužine (mm)

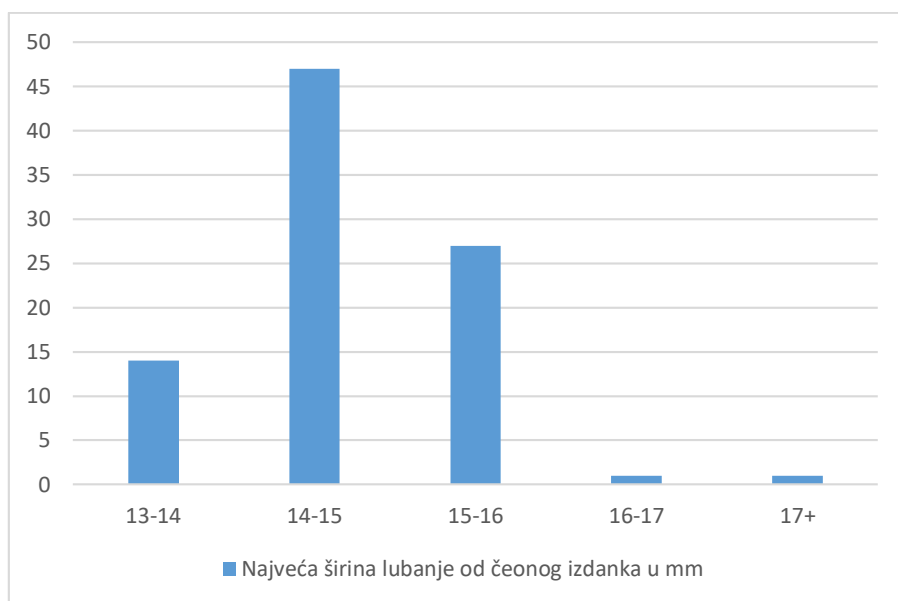
Grafikon broj 2 prikazuje da su dvije šojke imale kondiobazalnu dužinu između 53 i 54 mm, sedam između 54 i 55 mm, jedanaest između 55 i 56 mm, četrnaest jedinki je imalo kondiobazalnu dužinu između 56 i 57 mm, petnaest između 57 i 58 mm, trinaest između 58 i 59 mm, dvadeset između 59 i 60 mm, šest između 60 i 61 mm, te su dvije šojke imale kondiobazalnu dužinu više od 61 mm. Najviše šojki imalo je kondiobazalnu dužinu između 59 i 60 mm dok ih je najmanje imalo kondiobazalnu dužinu između 53 i 54 mm te više od 61 mm.



Grafikon br. 3 Prikaz ukupne najveće širine lubanje (mm)

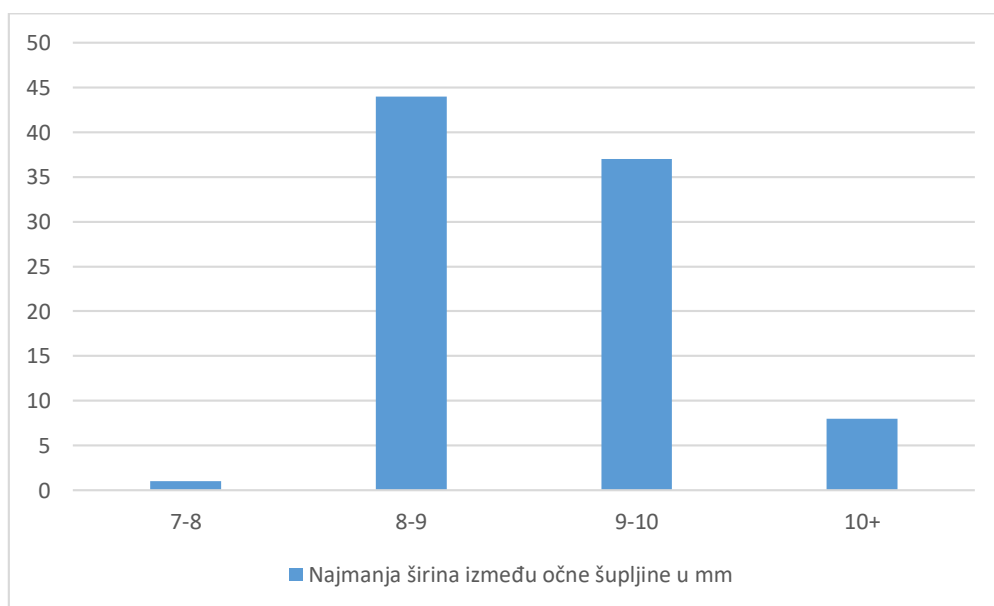
Grafikon broj 3 prikazuje ukupnu najveću širinu lubanja šojki. Jedna šojka je imala najveću širinu lubanje između 24 i 25 mm, tri između 25 i 26 mm, osamnaest između 26 i 27 mm, trideset i osam jedinki je imalo najveću širinu između 27 i 28 mm, dvadeset i sedam šojki između 28 i 29, te tri više od 29 mm. Najviše šojki je imalo najveću širinu između 27 i 28 mm, a najmanje između 24 i 25 mm.

Grafikon broj 4 prikazuje ukupnu najveću širinu od čeonog izdanka koju su četrnaest šojki imale između 13 i 14 mm, četrdeset i sedam ih je imalo između 14 i 15 mm, dvadeset i sedam jedinki imalo je između 15 i 16 mm, te jedna između 16 i 17 mm i jedna više od 17 mm. Najviše šojki imalo je najveću širinu od čeonog izdanka između 15 i 16 mm, a najmanje između 16 i 17 mm te više od 17 mm.



Grafikon br. 4 Prikaz ukupne najveće širine lubanje od čeonog izdanka (mm)

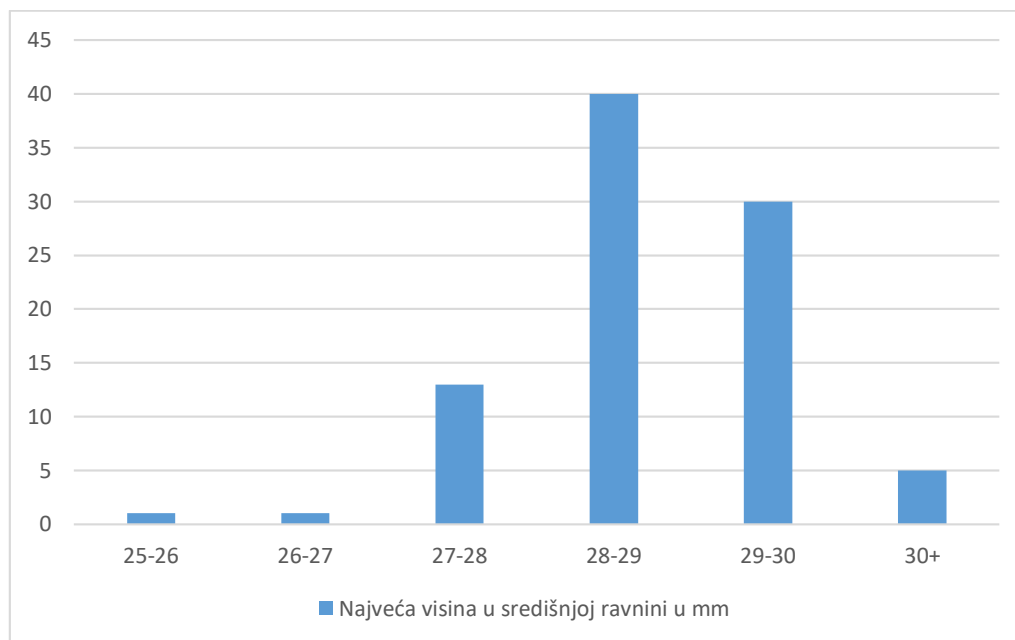
Grafikon broj 5 prikazuje da je jedna šojka imala najmanju širinu između očne šupljine između 7 i 8 mm, četrdeset i četiri ih je imalo između 8 i 9 mm, trideset i sedam jedinki je imalo između 9 i 10 mm te ih je osam imalo više od 10 mm. Najviše šojki imalo je najmanju širinu između očne šupljine između 8 i 9 mm, a najmanje između 7 i 8 mm.



Grafikon br. 5 Prikaz ukupne najmanje širine između očne šupljine (mm)



Grafikon broj 6 prikazuje da je jedna šojka imala najveću visinu u središnjoj ravnini između 25 i 26 mm, te također jedna između 26 i 27 mm. Trinaest jedinki imalo je najveću visinu u središnjoj ravnini između 27 i 28 mm, četrdeset ih je imalo između 28 i 29 mm, trideset između 29 i 30 mm, te pet više od 30 mm. Najviše šojki imalo je najveću visinu u središnjoj ravnini između 28 i 29 mm, a najmanje između 25 i 27 mm.

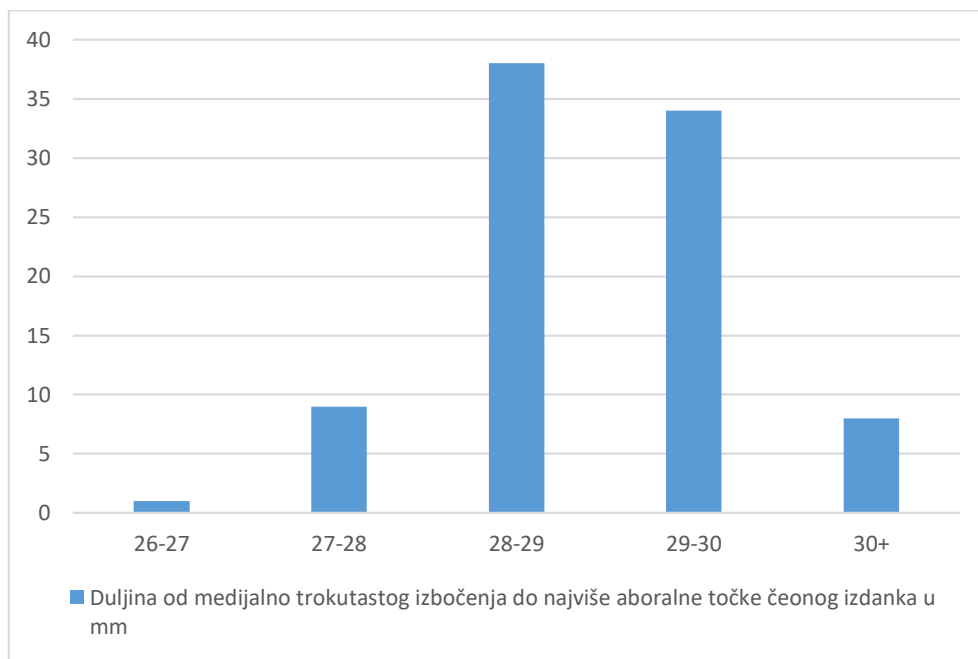


Grafikon br. 6 Prikaz ukupne najveće visine u središnjoj ravnini (mm)

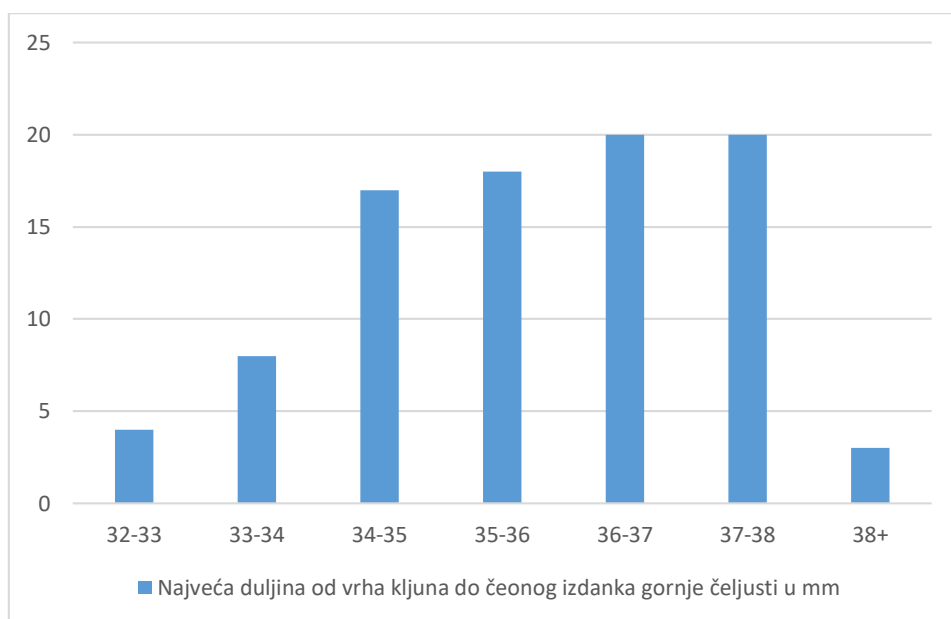
Grafikon broj 7 prikazuje da jedna šojka ima duljinu medijalno trokutastog izbočenja do najviše aboralne točke čeonog izdanka između 26 i 27 mm, devet ih je imalo između 27 i 28 mm, trideset i osam jedinki imalo je između 28 i 29 mm, trideset i četiri između 29 i 30 mm, a osam šojki imalo je više od 30 mm. Najviše šojki imalo je duljinu od medijalno trokutastog izbočenja do najviše aboralne točke čeonog izdanka između 28 i 29 mm, a najmanje između 26 i 27 mm.

Grafikon broj 8 prikazuje da su četiri šojke imale najveću duljinu od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti između 32 i 33 mm, osam ih je imalo između 33 i 34 mm, sedamnaest između 34 i 35 mm, osamnaest šojki imalo je između 35 i 36 mm, dvadeset jedinki imalo je između 36 i 37 mm, te dvadeset između 37 i 38 mm i tri više od 38 mm. Najviše šojki imalo

je najveću duljinu od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti između 36 i 37 mm te 37 i 38 mm, a najmanje više od 38 mm.



Grafikon br. 7 Prikaz ukupne duljine od medijalno trokutastog izbočenja do najviše aboralne točke čeonog izdanka (mm)



Grafikon br. 8 Prikaz ukupne najveće duljine od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti (mm)

#### 4. RASPRAVA

Pregledom dostupne literature, ustanovljeno je da kranimetrija šojke kreštalice dosada u Hrvatskoj nije istraživana. U ovom radu iskazani podaci rezultat su prvog preliminarnog istraživanja kranimetrije šojke kreštalice na području Republike Hrvatske.

Najviše šojki ima ukupnu dužinu lubanje između 65 i 66 mm, dok samo dvije između 60 i 61 mm te dvije više od 68 mm. Kod kondilobazalne duljine većina šojki ima duljinu između 59 i 60 mm dok su samo dvije šojke imale duljinu između 53 i 54 mm te dvije jedinke više od 61 mm. Jedinke su uglavnom imale najveću širinu između 27 i 28 mm, ali četiri se jedinke razlikuju od drugih po manjini, jedna sa širinom od 24 do 25 mm i tri između 25 i 26 mm, a tri jedinke po veličini sa širinom većom od 29 mm. U ukupnoj najvećoj širini od čeonog izdanka najviše šojki ima veličinu između 14 i 15 mm dok ih se četrnaest izdvaja sa najmanjom mjerom od 13 do 14 mm te jedna sa 16 do 17 mm i jedna jedinka sa više od 17 mm. Kod mjerenja najmanje širine između očne šupljine samo je jedna jedinka imala veličinu između 7 i 8 mm dok je većina jedinki imala veličinu između 8 i 9 mm te 9 i 10 mm te osam šojki više od 10 mm. Kod najveće visine u središnjoj ravnini također se dvije jedinke izdvajaju od većine, jedna ima dužinu između 25 i 26 mm, a druga između 26 i 27 mm, dok većina ima visinu između 28 i 29 mm te 29 i 30 mm te samo pet šojki s najvišom visinom s više od 30 mm. Kod duljine od medijalno trokutastog izbočenja do najviše aboralne točke čeonog izdanka većina ima duljinu između 28 i 29 mm te 29 i 30 mm, a jedna jedinka se razlikuje sa duljinom od 26 do 27 mm, samo devet ih ima između 27 i 28 te osam jedinki s najvećom tj. većom od 30 mm. Kod najveće duljine od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti jedinke su uglavnom raspoređeno po mjerama od 33 do 38 mm, osam ih ima duljinu između 32 i 33 mm i tri više od 38 mm.

Za manje lubanje možemo pretpostaviti da se radi o dobno mlađim jedinkama koje se još nisu do kraja razvile.

Usporedbom izmjerenih mjera na lubanjama šojki možemo zaključiti da ukupna dužina lubanje, kondilobazalna dužina i najveća dužina od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti ovise jedna o drugoj npr. kod lubanja šojki koje imaju najveću mjeru ukupne dužine lubanje, također imaju i najveće mjere kondilobazalne dužine i najveće dužine od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti. Te suprotno, kod lubanja šojki koje imaju najmanje mjere ukupne dužine lubanje imaju i najmanje mjere kondilobazalne dužine te najveće dužine od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti.

## 5. ZAKLJUČAK

Temeljem rezultata provedenog istraživanja možemo zaključiti da na istraženom uzorku ne postoje značajne razlike u kranimetrijskim osobinama lubanja šojki.

Temeljem ovog istraživanja ukupna dužina lubanje (GL) iznosi  $64,67 \pm 1,862381$  mm, kondilobazalna dužina (CBL) iznosi  $57,63 \pm 1,893328$  mm, najveća širina lubanje (GB)  $27,57 \pm 0,901671$  mm, najveća širina od čeonog izdanka (GBP) iznosi  $14,70 \pm 0,737785$  mm, najmanja širina lubanje između očne šupljine (SBO)  $9,11 \pm 0,589306$  mm, najveća širina u središnjoj ravnini (GH) iznosi  $28,76 \pm 0,876085$  mm, duljina od medijalno trokutastog izbočenja do najviše aboralne točke čeonog izdanka (LP) iznosi  $28,94 \pm 0,791878$  mm, i najveća duljina od vrha kljuna do čeonog izdanka gornje čeljusti (LI)  $35,71 \pm 1,465389$  mm.

## 6. LITERATURA

1. AFZALRAFII, Z., R. S., DODD, Y. PELLEAU (1992): Mediterranean evergreen oak diversity – morphological and chemical variation of acorns. *Can. J. Bot.* 70, 1459-1466
2. ANONYMUS (2005): Eurasian Jay, Researched and written by the Friends of the Rosamond Gifford Zoo Education Volunteers with assistance from the Fall 2005 Ornithology Class at State University of New York
3. ANONYMUS (2009): BirdGuides. Jay Garrulus glandarius <http://www.birdguides.com/species/species.asp?sp=173037>, 10.06.2017
4. ANONYMUS (2012): Encyclopedia of Life; Garrulus glandarius; Jay; Brief Summary, IUCN Red List Assessment  
<http://eol.org/pages/916527/details>, 18.05.2017.
5. ANONYMUS (2016): Lovac info; Šojka kreštalica; Garrulus glandarius  
<http://www.lovac.info/lov-divljac-hrvatska/divljac-lov-zivotinja-divljaci/5524-sojka-krestalica-garrulus-glandarius.html>, 17.05.2017
6. BALTER, M. (2016): Meet the Bird Brainiacs: Eurasian Jay  
<http://www.audubon.org/magazine/march-april-2016/meet-bird-brainiacs-eurasian-jay>, 10.06.2017.
7. BARDIĆ L. (2015): Kranimetrijska obilježja kune bjelice (*Martes fiona* ERX.) na području sjeverozapadne Hrvatske. Završni rad. Veleučilište u Karlovcu. Odjel lovstva i zaštite prirode. Studij lovstva i zaštite prirode. Karlovac
8. BONFIL, C. (1998): The effects of seed size, cotyledon reserves, and herbivory on seedling survival and growth in *Quercus rugosa* and *Quercus laurina* (Fagaceae). *Am. J. Bot.* 85, 79-87
9. BOSSEMA, I. (1979): Jays and oaks: An eco-tehnological study of a symbiosis. *Behaviour* 70: 1-117.
10. BOUGLOUAN, N. (2010): Eurasian jay, *Garrulus glandarius*, Passeriforme Order – Corvidae Family

11. CANELLAS, I., A. SAN MIGUEL (2003): La coscoja (*Quercus coccifera* L.). In Ecologia, características y usos. Monografías. INIA, Madrid.
12. CLAYTON, N., D. GRIFFITHS, A. BENNETT (1994): Storage of stones by Jays (*Garrulus glandarius*). IBIS, 136: 331-334
13. DAKOTA, A (2009): Animal Diversity Web; *Garrulus glandarius*; Eurasian Jay  
[http://animaldiversity.org/accounts/Garrulus\\_glandarius/](http://animaldiversity.org/accounts/Garrulus_glandarius/), 17.05.2017.
14. DOLENEC, Z. (2014): Ptice prirodnih staništa Hrvatske. Školska knjiga, Zagreb, str. 66-67
15. DRIESCH, A. (1976): A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. Peabody Museum Bulletins. Harvard University, str. 106-107
16. ĐURAS, M., D. DIVAC BRNIĆ, T. GOMERČIĆ, A. GALOV (2014): Craniometry of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) from the Adriatic Sea. Veterinarski arhiv 84: 649-666.
17. FARKAŠ, V. (2008a): Kranimetrija u lovstvu, Časopis za lov, ribolov, sport i turizam Lorist, str. 24-25
18. FARKAŠ, V. (2008b): Kranimetrijska analiza i spolni dimorfizam u smeđeg medvjeda (*Ursus arctos*, L.) u Hrvatskoj, Studentski rad nagrađen Rektorovom nagradom Sveučilišta u Zagrebu 2008. godine. Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
19. FERREIRA – DIAS, S., D. G. VALENTE, J. M. F. ABREU (2003): Pattern recognition of acorns from different *Quercus* species based on oil content and fatty acid profile. Grasas Aceites 54, 384-391
20. GOMERČIĆ, T. (2005): Kranimetrijske i druge značajke populacije euroazijskog risa (*Lynx lynx* L.) u Hrvatskoj. Magistarski rad. Sveučilište u Zagrebu. Prirodoslovno-matematički fakultet. Biološki odsjek. Zagreb
21. GOMEZ, J. M. (2004): Bigger is not always better: conflicting selective pressures on seed size in *Quercus ilex*. Evolution 58, 71-80
22. GOODWIN, D. (1951): Some aspects of the behavior of the jay *Garrulus glandarius*. IBIS 93: 414-442, 602-625

23. GOODWIN, D. (1956): Further observations on the behavior of the jay *Garrulus glandarius*. IBIS, 98: 186-219
24. HOUGNER, C., J. GOLDING, T. SODERQVIST (2006): Economic valuation of a seed dispersal service in the Stockholm National Urban Park, Sweden. Ecological economics, 59: 364-374
25. KRNJETA, D. (2003): Ptice Hrvatske. Meridijani Zagreb, Zagreb, str. 239-240
26. MADGE, S., H. BURN (1994): Crows and Jays: A Guide to the Crows, Jays and Magpies of the World, str. 191
27. MASSEI, G., P. V. GENOV (2004): The environmental impact of wild boar. Galemys (16): 135-145
28. PLH A. (2014): Statistička analiza kranimetrijskih značajki divlje patke gluhare (*Anas platyrhynchos*) iz prirode i zatočeništva. Završni rad. Veleučilište u Karlovcu. Odjel lovstva i zaštite prirode. Studij lovstva i zaštite prirode. Karlovac.
29. PONS, J., J.G. PAUSAS (2008): Modelling jay (*Garrulus glandarius*) abundance and distribution for oak regeneration assessment in Mediterranean landscapes. Forest Ecology and Management, 256: 578-584.
30. PONS, J., J. G. PAUSAS (2007): Not only size matters: Acorn selection by the European jay (*Garrulus glandarius*), Acta Oecologica, 31: 353-360.
31. ROBINSON, R. (2005): „BirdFacts: profiles of birds occurring in Britain and Ireland. Jay *Garrulus glandarius* (Linnaeus, 1758) <https://blx1.bto.org/birdfacts/results/bob15390.htm>, 12.05.2017
32. SEEL, D. (1976): Moults in five species of Corvidae in Britain. IBIS 118: 491-536.
33. SELVA, N., B. JEDRZEJEWSKA, W. JEDRZEJEWSKI, A. WAJRAK (2005): Factors affecting carcass use by a guild of scavengers in European temperate woodland. Canadian Journal of Zoology, 83: 1590-1601.
34. SONESSON, L. K. (1994): Growth and survival after cotyledon removal in *Quercus robur* seedlings, grown in different natural soil types. Oikos 69, 65-70
35. STOYANOV, S. (2012): Kranimetrijska diferencijacija šakala (*Canis aureus* L., 1758) u Bugarskoj. Međunarodni simpozij o lovstvu. „Suvremeni aspekti održivog gospodarenja populacijama divljači“. Zemun-Beograd. Srbija, str. 37-45
36. SVENSSON, L. (2016): Collins Bird Guide

The most complete guide to the birds of Britain and Europe. HarperCollins Publishers Ltd. London, str. 362.

37. TALEBBENDIAB, S. A., M. BENMAHDI, N. P. MASHEV, G. N. VASSILEV (1990): Contribution to the investigation of the chemical composition of the acorn of various *Quercus* species in Algeria – investigating the acorn of *Quercus. ilex*. Dokl. Bolg. Akad. Nauk. 43, 83-86

38. TALEBBENDIAB, S. A., M. BENMAHDI, N. P. MASHEV, G. N. VASSILEV (1991): A tribute to the study of the chemical – composition of the acorn of different species of *Quercus* spread in Algeria. Dokl. Bolg. Akad. Nauk. 44, 85-88

39. TRIPHAÏ, R. S., M. L. KHAN (1990): Effects of seed weight and microsite characteristics on germination and seedling fitness in two species of *Quercus* in a subtropical wet hill forest. *Oikos* 57, 289-296

40. TUTT, H. (1952): The behavior of the jay *Garrulus glandarius*. *IBIS* 94: 162-163

41. UJHELYI, P. (1992): Identification of the *Fringillidae* of Europe on the basis of craniometric characteristics, Vol.: 99 (99-110).

42. VEIGA, J., V. POLO (2005): Feathers at nests are potential female signals in the spotless starling. *Biology letters*, 1: 334-337